

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ИТТРИЯ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА

Тихонов Е.В.*, Платонов В.В., Лисенков В.В., Подкин А.В.

ИЭФ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: tikhonov@iep.uran.ru

OBTAINING OF YTTRIUM OXIDE NANOPARTICLES WITH THE HELP OF PULSED-PERIODIC RADIATION OF FIBER LASER

Tikhonov E.V., Platonov V.V., Lisenkov V.V., Podkin A.V.

IEP UB RAS, Yekaterinburg, Russia

The results of investigation of the dynamics of laser plume, formed during evaporation of target from yttrium oxide by radiation of fiber laser are reviewed. Optimal conditions for the pulse-periodic mode of evaporation are presented.

Сегодня актуальной задачей является создание лазерной керамики из нанопорошков $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ при помощи волоконных лазеров. В [1] отметили, что при испарении мишеней $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ непрерывным излучением 600 Вт волоконного лазера их поверхность стала неровной, а производительность получения нанопорошка составила всего 15-16 г/час. Причина данного факта заключается в полупрозрачности образующегося при испарении оплава для излучения с $\lambda=1,07$ мкм, что ведёт к неоднородному испарению. В то же время, при $\tau_{rad}=1,4$ мкс на интегральных фотографиях лазерного факела видны летящие из кратера капли, оседающие на его стенках и достраивающие неровности. Снизить их долю может помочь переход к импульсно-периодическому режиму, так, чтобы лазерный импульс кончался до появления капель. В итоге, нужно изучить динамику лазерного факела, установив момент перехода паровой фазы в капельную.

В докладе сообщается об исследовании методом скоростной киносъёмки динамики лазерного факела, образующегося при испарении мишеней $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ прямоугольным импульсом излучения волоконного иттербиевого лазера ЛС-07Н с мгновенной мощностью на мишени 670 Вт и длительностью $0,1 \div 4$ мс. Показано, что в течение первых $150 \div 200$ мкс лазерный факел представляет собой столб из пара. Затем вещество мишени начинает удаляться преимущественно в виде капель расплава, вылетающих из кратера под действием реактивного давления пара в нём. К моменту ~ 700 мкс факел практически полностью состоит из капель. Снизить долю капель в парах факела удалось за счёт перехода от непрерывного к импульсно-периодическому режиму испарения. При мгновенной мощности излучения 600 Вт найдены оптимальные условия испарения мишени $\text{Nd:Y}_2\text{O}_3$ в таком режиме: длительность импульсов 120 мкс, период их следования - 120 мкс, плотность мощности излучения на мишени - $0,4 \text{ МВт/см}^2$ и линейная скорость перемещения мишени 80 см/с. В сравнении с непрерыв-

ным режимом, это позволило увеличить массовый выход наночастиц с 22 %масс. до 30 %масс. При этом из-за двухкратного падения средней мощности излучения по сравнению с непрерывным режимом производительность получения наночастиц снизилась с 23 г/час до 14,5 г/час. Средний диаметр полученных наночастиц, рассчитанный по БЭТ-методу, составил 11 нм.

Работа выполнена в рамках государственного задания №0389-2014-0027

1. Лисенков В., Осипов В., Платонов В., ЖТФ, 83, 78 (2013).

ИЗВЛЕЧЕНИЕ Cu^{2+} ИЗ ВОДНЫХ СИСТЕМ СОРБЕНТАМИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Хурамшина И.З. *, Федорова Л.В., Митро Я.В., Никифоров А.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: cuprum.irina@mail.ru

SEPARATION OF Cu^{2+} FROM AQUEOUS SYSTEMS BY THE SORBENTS BASED ON NATURAL MINERAL RAW MATERIALS

Huramshina I.S. *, Fedorova L.V., Mitro Y.V., Nikiforov A.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The process of Cu (II) separation from aqueous solutions by natural mineral sorbent and its modified forms was studied in static and dynamic conditions. Optimal conditions for concentration of Cu(II) were determined. The possibility of use of the natural sorbents for purification of water systems was assessed.

Под природными минеральными сорбентами понимают горные породы и минералы, обладающие способностью извлекать из водных систем токсичные примеси, в том числе и тяжелые металлы.

В качестве исследуемого материала применяли природный сорбент, полученный на основе опал-кristобалитовых пород Сухоложского месторождения Свердловской области. Химическую модификацию сорбента осуществляли методом пропитки растворами неорганических солей и оснований с последующим высушиванием при комнатной температуре. Для изучения процесса сорбции использовали 3 формы сорбента: сорбент АС (природный минерал); Na-форма АС (АС обработан раствором NaCl); OH-форма АС (АС обработан раствором NaOH).

Сорбционный эксперимент по извлечению ионов Cu^{2+} из водных растворов проводили в статических и динамических условиях. В качестве модельного раствора использовали раствор сернистой меди. Исходное и остаточное со-